

**MODEL ARIMA(0,1,1) UNTUK PERAMALAN JUMLAH
NASABAH PADA PT. PRUDENTIAL LIFE INSURANCE
KOTA PEKANBARU**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains pada
Jurusan Matematika

Oleh:

YUZEPRIZAL
10454025666



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2011**

**MODEL ARIMA(0,1,1) UNTUK PERAMALAN JUMLAH
NASABAH PADA PT. PRUDENTIAL LIFE INSURANCE KOTA
PEKANBARU**

**YUZEPRIZAL
10454025666**

Tanggal Sidang : 30 Juni 2011
Tanggal Wisuda : 2011

Jurusan Matematika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. HR. Soebrantas No.155 Pekanbaru

ABSTRAK

Banyak metode yang dapat digunakan untuk meramalkan jumlah nasabah pada PT. Asuransi diantaranya dengan menggunakan *time series*. Pada penelitian ini, penulis tertarik untuk meramalkan jumlah nasabah PT. Prudential Life Insurance Kota Pekanbaru dengan menggunakan pendekatan Box-Jenkins. Data jumlah nasabah dari minggu pertama bulan Januari 2009 sampai minggu ke empat November 2010 digunakan untuk membangun model. Hasil analisa data menunjukkan bahwa model ARIMA(0,1,1) merupakan model yang sesuai dalam peramalan jumlah nasabah tersebut. Hasil peramalan menunjukkan bahwa jumlah nasabah meningkat selama 10 minggu pertama Tahun 2011.

Kata kunci: *ARIMA, peramalan, asuransi, time series*

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR SIMBOL.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-4
1.3 Batasan Masalah	I-4
1.4 Tujuan Penelitian	I-5
1.5 Manfaat Penelitian	I-5
1.6 Sistematika Penulisan	I-5
 BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Pengertian Asuransi	II-1
2.2 Pentingnya <i>Forecasting</i> dalam Dunia Asuransi.....	II-1
2.3 Pengertian <i>Forecasting</i>	II-3
2.4 Hubungan <i>Forecasting</i> dengan Rencana	II-3
2.5 Metode dalam <i>Forecasting</i>	II-4
2.6 Jenis Data Menurut Waktu.....	II-4

2.7	Prosedur Menstasionerkan Data.....	II-5
2.8	Model Linier <i>Time Series</i> yang Stasioner	II-5
2.9	Model Linier <i>Time Series</i> Non Stasioner	II-10
2.10	Prosedur Box-Jenkins	II-11
2.11	Penelitian yang Terkait	II-16

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Gambaran Jumlah Nasabah Asuransi.....	IV-1
4.2	Peramalan Jumlah Nasabah.....	IV-2

BAB V PENUTUP

5.1	Kesimpulan	V-1
5.2	Saran.....	V-1

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DAFTAR SIMBOL

- ϕ_i : Parameter *Autoregressive* ke- i , $i = 1, 2, 3, \dots, p$
 θ_i : Parameter *Moving Average* ke- i , $i = 1, 2, 3, \dots, q$
 α : Konstanta persamaan regresi sederhana
 ∂ : Turunan Parsial
 β : Parameter Regresi Sederhana
 Σ : Notasi Penjumlahan
 e_t : *Error* pada periode t
 e : *Error*

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Penelitian-penelitian terkait peramalan jumlah nasabah asuransi ...	II-16
4.1 Statistik deskriptif jumlah nasabah asuransi.....	IV-2
4.2 Estimasi parameter model ARIMA(0,1,1).....	IV-5
4.3 Data <i>testing</i> dan hasil peramalan jumlah nasabah asuransi	IV-8
4.4 Hasil peramalan jumlah nasabah asuransi Tahun 2011	IV-9
5.1 Hasil peramalan jumlah nasabah asuransi Tahun 2011	V-1

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan zaman semakin lama semakin pesatnya, kecanggihan teknologi dan informasi sudah merajai diberbagai bidang kehidupan manusia. Hal tersebut sangatlah berpengaruh dalam kehidupan manusia mendatang, tidak hanya di Indonesia namun secara global pengaruhnya akan semakin terasa. Pengaruh yang paling menonjol adalah meningkatnya kebutuhan manusia. Dahulu manusia hanyalah ingin memenuhi tiga kebutuhan saja, yaitu sandang, pangan dan papan. Namun dengan pesatnya perkembangan zaman, kini manusia tidak hanya ingin memenuhi ketiga kebutuhan tersebut melainkan semua kebutuhan yang lain juga ingin mereka penuhi. Seperti halnya untuk kebutuhan yang belum pasti dimasa mendatang manusia sudah terlebih dahulu ingin memenuhinya mulai dari sekarang, sebagai contohnya kebutuhan dihari tua maka manusia sudah menyiapkan dana pensiun untuk kelak dimasa yang akan datang, anak-anak yang belum sekolah sudah disiapkan dananya mulai dari tingkat dasar hingga Perguruan Tinggi. Hal tersebut menjadikan semakin kompleksnya kebutuhan manusia sehingga ingin semua kebutuhan mereka dapat tercukupi.

Untuk memenuhi kebutuhan yang belum pasti dimasa yang akan datang tersebut maka sebagian manusia memerlukan asuransi. Karena asuransi merupakan salah satu buah peradaban manusia dan merupakan suatu hasil evaluasi kebutuhan manusia yang sangat hakiki ialah kebutuhan akan rasa aman dan terlindung, terhadap kemungkinan menderita kerugian. Asuransi merupakan buah pikiran dan akal budi manusia untuk mencapai suatu keadaan yang dapat memenuhi kebutuhannya, terutama sekali untuk kebutuhan-kebutuhannya yang hakiki sifatnya antara lain rasa aman dan terlindung (Rejeki, 1992).

Awal perkembangan produk *link assurance* dipicu oleh *boomingnya* reksadana dipasar modal. Produk asuransi jiwa unit link dirancang dengan mengaitkan (*linked*) produk asuransi jiwa dengan *instrument* investasi.

Tujuannya sebagai produk alternatif yang memberikan keleluasaan bagi para pemegang polis untuk mengakses secara langsung investasinya. Sebenarnya produk seperti ini sudah diperkenalkan di Inggris pada Tahun 1960-an, sedangkan di Amerika Serikat mulai dipasarkan Tahun 1970-an. Dan kemudian berkembang diberbagai negara di dunia seperti Jepang, Hongkong, Taiwan, China, Malaysia, Singapura dan Negara lainnya. Di Indonesia kini juga banyak bermunculan produk link assurance dan bias dikatakan berkembang pesat. Hal itu terbukti dengan meningkatnya penerimaan premi asuransi jiwa unit link dari tahun ketahun. Pada tahun 2000 sebesar 7,4% dari total penerimaan premi adalah premi asuransi unit link. Sedangkan investasi yang dipilih sebesar 38% dari total investasi dalam reksadana (Angger P. Kompas 1 Mei 2003).

Sehingga asuransi jiwa unit *link* dapat dikatakan sebagai produk inovatif dan kreatif dalam bisnis asuransi jiwa, karena produk ini memberikan manfaat ganda, sebagai proteksi sekaligus investasi. Akan tetapi terjadi pro dan kontra terhadap produk asuransi unit *link*, sebagaimana sempat dilontarkan oleh Yayasan Lembaga Konsumen Asuransi Indonesia (YLKAI) dimana dianggap bahwa produk unit link ini telah melanggar Undang-Undang no 2 tahun 1992 tentang usaha perasuransian, namun prospek asuransi unit link di Indonesia menunjukkan *trend* yang cukup baik (Surendra, 2004).

Pro dan kontra yang terjadi karena produk link assurance baru masuk ke Indonesia dan pada saat itu Undang-Undang no 2 Tahun 1992 tentang Usaha Perasuransian belum mengaturnya. Mungkin yang menjadi kendala adalah mengenai pelaksanaan asuransi jiwa unit link tersebut sehingga terjadi pro dan kontra. Sehingga menteri keuangan mengeluarkan kebijakan bahwa setiap perusahaan asuransi jiwa wajib membentuk subdana untuk setiap strategi investasi. Dalam menjalankan investasinya, tentu tidak bisa sembarangan. Jenis asset yang dapat dipilih untuk membentuk subdana wajib memenuhi ketentuan pasal 21 ayat (2) keputusan Menteri Keuangan nomor 424/KMK.06/2003 sebagaimana telah diubah dengan peraturan menteri keuangan nomor 135/PMK.05/2005. Dengan munculnya surat keputusan menteri keuangan tersebut, kini perusahaan asuransi di Indonesia semakin banyak mengeluarkan

produk yang berbasis *link assurance* salah satunya Prudential Life Insurance (<http://www.sequisreproagency.com/produk-unit-link,2009>).

Asuransi Prudential didirikan pada tahun 1848 di London. Asuransi Prudential merupakan perusahaan jasa keuangan internasional terkemuka dari Inggris yang mengelola dana lebih dari US\$510 miliar di seluruh dunia seperti, di Inggris, Eropa, Amerika Serikat, dan Asia. Prudential melayani lebih dari 20 juta nasabah dan pemegang polis, serta mempekerjakan lebih dari 29 ribu karyawan di seluruh dunia. Asuransi Prudential masuk ke Indonesia pada tahun 1995, yang berindukkan pada kantor pusat regional di Prudential Corporation Asia. Prudential Indonesia merupakan pemimpin pasar untuk produk asuransi yang dikaitkan dengan investasi (unit *link*), yang dapat membantu dalam merencanakan kebutuhan keuangan masa depan (Holmogren, 2010).

Asuransi merupakan suatu usaha tolong menolong di antara sejumlah orang melalui investasi dalam bentuk aset yang memberikan pola pengembalian untuk menghadapi risiko tertentu melalui akad yang sesuai dengan yang disepakati (Ridwan, 2010). Asuransi merupakan suatu cara untuk mengumpulkan dana dari masyarakat dalam bentuk premi dan sebagai imbalannya setiap peserta berhak memperoleh pembayaran sejumlah dana apabila terjadi peristiwa atau musibah tertentu. Pada prinsipnya asuransi bergerak di bidang jasa, yang menjual produknya kepada masyarakat. Asuransi juga merupakan pemecahan masalah keluarga dalam memenuhi kebutuhan hidupnya (Mulyana, 2010).

Jumlah nasabah pada PT. *Prudential Life Insurance*, mengalami peningkatan di setiap minggunya. Prudential Indonesia mempekerjakan lebih dari 40.000 jaringan tenaga pemasaran dan melayani lebih dari 350.000 nasabah yang tersebar di 6 kantor pemasaran dan 110 kantor keagenan di seluruh Indonesia. (Holmogren, 2010). Adanya perubahan jumlah nasabah tersebut dapat diambil sebagai data. Dengan adanya lonjakan tersebut, diperlukan adanya peramalan (*forecasting*) jumlah nasabah untuk masa yang akan datang. Hal ini diperlukan untuk memudahkan perusahaan *Prudential* dalam proses pengambilan keputusan dan membuat rencana masa depan.

Berdasarkan penelitian Ikrima Nailul Sari (2009), tentang faktor-faktor yang mempengaruhi nasabah memilih bank Muamalat dengan menggunakan metode *time series* dan ARIMA. Berdasarkan penelitian tersebut diperoleh bahwa metode ini sesuai untuk meramalkan jumlah nasabah. Berdasarkan uraian di atas Maka, penulis bermaksud ingin mendalami lebih dalam dan menuangkannya dalam sebuah penulisan yang berbentuk penulisan peramalan (*forecasting*) jumlah nasabah pada PT *Prudential Life Insurance* kota Pekanbaru yang akan terjadi di Tahun 2011 dengan menggunakan metode Box Jenkins. Oleh karena itu judul dalam skripsi ini adalah “*MODEL ARIMA(0,1,1) UNTUK PERAMALAN JUMLAH NASABAH PADA PT. PRUDENTIAL LIFE INSURANCE KOTA PEKANBARU*”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, permasalahan yang akan diteliti adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membentuk model peramalan untuk jumlah nasabah pada PT. *Prudential Life Insurance* di Kota Pekanbaru dengan menggunakan metode Box-Jenkins?
2. Bagaimana mendapatkan hasil peramalan jumlah nasabah untuk periode 2011 dengan mengaplikasikan model peramalan yang diperoleh pada bagian (1) di atas?

1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan ini tidak terlalu luas, maka pembahasan penelitian ini perlu dibatasi. Adapun batasan-batasan tersebut adalah :

1. Data yang digunakan adalah data jumlah nasabah perminggu selama dua tahun yaitu Tahun 2009 s/d 2010 yang terdiri dari 96 data.
2. Metode yang digunakan hanya metode univariat *time series* linier yang stasioner.
3. Pengaplikasian model akan diterapkan pada PT. *Prudential Life Insurance*.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengaplikasikan metode Box-Jenkins terhadap pemodelan jumlah nasabah pada PT. *Prudential Life Insurance* di kota Pekanbaru.
2. Untuk mengetahui hasil peramalan jumlah nasabah pada PT. Prudential Life Insurance di kota Pekanbaru tahun berikutnya dengan menggunakan metode Box-Jenkins.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat berguna terutama untuk :

1. Bagi Penulis
Dapat menambah dan memperkaya pengetahuan serta pengalaman dalam mengaplikasikan ilmu yang telah didapat di bangku perkuliahan sebagai penunjang kesiapan terjun di dunia kerja.
2. Bagi Lembaga Pendidikan
Sumbangan pemikiran dan sebagai sarana informasi bagi pembaca dan sebagai bahan pelengkap referensi bagi pihak-pihak yang membutuhkan.
3. Bagi PT. *Prudential Life Insurance*
Untuk memudahkan mereka dalam mengambil keputusan dan membuat perencanaan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika dalam penulisan ini mencakup lima bab yaitu:

BAB I Pendahuluan

Bab ini berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II Landasan Teori

Bab ini berisikan informasi tentang definisi dan aspek-aspek yang berhubungan dengan PT. *Prudential*, metode linier yang stasioner, serta penelitian-penelitian terkait tentang metode runtun waktu (*time series*).

BAB III Metode Penelitian

Bab ini berisikan cara-cara atau langkah-langkah yang digunakan untuk menyelesaikan masalah yaitu ruang lingkup, variabel, pengambilan data, analisis data serta jadwal penelitian.

BAB IV Pembahasan dan Analisa

Bab ini berisikan pembahasan dan analisis hasil penelitian yang telah dilakukan.

BAB V Penutup

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran.

BAB II

LANDASAN TEORI

Bagian ini akan membahas tentang pengertian asuransi, pengertian peramalan (*forecasting*) dan metode runtun waktu (*time series*).

2.1 Pengertian Asuransi

Asuransi adalah usaha saling melindungi dan tolong menolong diantara sejumlah orang/pihak melalui investasi berupa aset yang memberikan pola pengembalian untuk menghadapi risiko tertentu melalui akad/kontrak (Ridwan, 2010). Selanjutnya Mehr dan Cammack menyatakan asuransi adalah alat sosial untuk mengurangi risiko, dengan menggabungkan sejumlah dana yang memadai pada unit-unit risiko, sehingga kerugian-kerugian individual secara kolektif dapat diramalkan kemudian kerugian yang didapat diramalkan itu dipikul merata oleh mereka yang tergabung. Willet menyatakan asuransi adalah alat sosial untuk mengumpulkan dana guna mengatasi kerugian modal yang tidak tentu, yang dilakukan melalui pemindahan risiko dari banyak individu kepada seseorang atau sekelompok orang (Djojosoedarso, 2003). Berdasarkan definisi asuransi di atas dapat disimpulkan bahwa asuransi adalah suatu alat untuk mengurangi risiko yang melekat pada perekonomian, dengan cara menggabungkan sejumlah unit-unit yang terkena risiko yang sama atau hampir sama, dalam jumlah yang cukup besar, agar probabilitas kerugiannya dapat diramalkan dan bila kerugian yang diramalkan terjadi akan dibagi secara proposional oleh semua pihak dalam gabungan itu (Djojosoedarso, 2003).

2.2 Pentingnya *Forecasting* dalam Dunia Asuransi

Perkembangan statistika sebagai metode ilmiah telah mempengaruhi hampir setiap aspek kehidupan manusia modern. Pada abad ini, manusia sadar atau tidak sadar, suka berpikir secara kuantitatif. Keputusan-keputusannya diambil atas dasar

hasil analisis dan interpretasi data kuantitatif. Dalam hal demikian itu, metode statistika mutlak dibutuhkan sebagai peralatan analisis dan interpretasi data kuantitatif. Peranan metode statistik dalam pengambilan keputusan secara ekonomis di perusahaan-perusahaan maupun penelitian yang sifatnya nonekonomis makin besar. Peramalan (*Forecasting*) adalah salah satu unsur yang sangat penting dalam pengambilan keputusan. Suatu dalil yang dapat diterima bahwa semakin baik ramalan tersedia untuk pimpinan semakin baik pula prestasi kerja mereka sehubungan dengan keputusan yang diambil. Ramalan yang dilakukan umumnya akan berdasarkan pada data masa lampau yang dianalisis dengan menggunakan cara-cara tertentu. Data masa lampau dikumpulkan, dipelajari, dan dianalisis dihubungkan dengan perjalanan waktu. Karena adanya faktor waktu itu, maka dari hasil analisis tersebut dapat dikatakan sesuatu yang akan terjadi pada masa mendatang. Jelas, dalam hal tersebut kita berhadapan dengan *ketidakpastian* sehingga akan ada faktor akurasi atau keseksamaan yang harus diperhitungkan. Akurasi suatu ramalan berbeda untuk tiap persoalan dan bergantung pada berbagai faktor, yang jelas tidak akan selalu didapatkan hasil ramalan dengan ketepatan seratus persen. Ini tidak berarti bahwa ramalan menjadi percuma. Malahan sebaliknya terbukti, bahwa ramalan telah banyak digunakan dan membantu dengan baik dalam berbagai langkah awal dalam pengambilan keputusan sebagai dasar-dasar perencanaan, pengawasan. Salah satu diantaranya adalah peramalan (*forecasting*) jumlah nasabah pada bank muamalat (Makridakis dkk, 1998).

Menurut pimpinan PT. *Prudential Life Insurance* Kota Pekanbaru Hartono (2011) peramalan itu sangat penting karena dengan adanya peramalan kita bisa lebih cepat melakukan tindakan dan memberikan pelayanan yang lebih efektif kepada nasabah, sehingga sesuai dengan motto yang dibuat oleh prudential adalah *always listening, always understanding* (mendengarkan dan memahami). Sebagai contoh dalam pelayanan nasabah sampai ke pedesaan yaitu dengan bekerjasama dengan bank BRI.

2.3 Pengertian *Forecasting*

Forecasting adalah peramalan (perkiraan) mengenai sesuatu yang terjadi. Aspek-aspek yang menggunakan peramalan baik secara waktu, faktor-faktor penentu kejadian sebenarnya, jenis-jenis pola data dan beberapa hal-hal lain. Dalam hal peramalan ini beberapa teknik telah dikembangkan dan dapat dikelompokkan ke dalam dua kategori yaitu metode kuantitatif dan kualitatif. Peramalan kuantitatif ini dipergunakan bila kondisi berikut dipenuhi :

- a. Adanya informasi tentang masa lalu
- b. Informasi tersebut dapat dikuantitatifkan dalam bentuk data,
- c. Informasi tersebut dapat diasumsikan bahwa pola masa lalu akan terus bersambung sampai ke masa depan dan kondisi ini disebut asumsi yang konstan (*assumption of constancy*).

Metode peramalan kuantitatif dapat dibagi menjadi dua jenis model peramalan utama, yaitu metode kausal (*regresi*) dan metode *time series* (Makridakis dkk, 1998). Metode kausal pendugaan masa depan dari suatu faktor yang diramalkan dinamakan variabel tak bebas, dengan asumsi bahwa faktor itu menunjukkan suatu hubungan sebab-akibat dengan satu atau lebih variabel bebas. Sedangkan dalam metode *time series*, pendugaan masa depan dilakukan berdasarkan nilai masa lalu dari suatu variabel masa lalu itu sendiri, yang menitik beratkan pada pola data, perubahan pola data, serta faktor gangguan (*disturbances*) yang disebabkan oleh gangguan acak.

2.4 Hubungan *Forecasting* dengan Rencana

Forecasting adalah peramalan apa yang akan terjadi pada waktu yang akan datang, sedang rencana merupakan penentuan apa yang akan dilakukan pada waktu yang akan datang (Subagyo, 1986). Dengan sendirinya terjadi perbedaan antara *forecast* dengan rencana. *Forecast* adalah peramalan apa yang akan terjadi, tetapi belum tentu bisa dilaksanakan oleh perusahaan.

Misalnya ramalan/*forecast* permintaan konsumen akan suatu barang 10.000 unit pada tahun yang akan datang. Perusahaan belum tentu mampu melayani.

Mungkin kapasitas maksimum perusahaan hanya bisa 8000 unit. Untuk membuat rencana penjualan, suatu perusahaan harus mempertimbangkan kapasitas, fasilitas, elastisitas, harga, *forecast* permintaan konsumen, dan sebagainya.

2.5 Metode dalam *Forecasting*

Metode dalam peramalan (*forecasting*) dapat dibagi menjadi dua yaitu metode kausal dan metode runtun waktu (*time series*). Berikut akan diuraikan satu persatu:

2.5.1 Metode Kausal

Metode kausal serupa dengan asumsi model runtun waktu, yaitu bahwa data mengikuti pola yang dapat diidentifikasi sepanjang waktu dan ada hubungan yang dapat diidentifikasi diantara informasi yang di ramalkan dan faktor lainnya (Tjiptono, 2009).

2.5.2 Metode *Time Series*

Metode runtun waktu adalah sekumpulan pengamatan terurut, yang diambil berdasarkan interval waktu tertentu misalkan sekumpulan data yang diambil permenit, perhari, perminggu, perbulan, pertahun. Model yang di gunakan adalah *autoregressive* (AR), *moving average* (MA), *autoregressive moving average* (ARMA) (Nachrowi, 2006).

2.6 Jenis Data Menurut Waktu

Untuk dapat memahami pemodelan runtun waktu, perlu diketahui beberapa jenis data menurut waktu, yang dapat dibedakan sebagai berikut:

a. *Cross-section* Data

Jenis data yang dikumpulkan untuk sejumlah individu atau katagori untuk sejumlah variabel pada suatu titik waktu tertentu.

b. *Time series* (runtun waktu)

Data yang dikumpulkan menurut urutan waktu dalam suatu rentang waktu tertentu. Dalam kasus diskrit, frekuensi dapat berupa detik, menit, jam, hari, minggu, bulan dan tahun.

c. Panel/*pooled* data

Data yang dikumpulkan menurut urutan waktu dalam suatu rentang waktu pada sejumlah individu/kategori.

2.7 Prosedur Menstasionerkan Data

Model yang digunakan dalam penelitian ini adalah mengolah data yang stasioner, tetapi dalam kehidupan nyata sering kita jumpai data yang tidak stasioner, untuk itu perlu dilakukan uji stasioner data dahulu sebelum diolah. Uji yang sangat sederhana untuk mengetahui stasioneritas data adalah dengan analisis grafik, yang dilakukan dengan membuat plot antara nilai observasi (Z) dan waktu (t). Berdasarkan plot tersebut kita dapat melihat pola data. Jika diperkirakan tidak terdapat unsur *trend* maka data tersebut dapat disimpulkan stasioner (Nachrowi, 2006).

Menentukan stasioner atau tidaknya sebaran data dengan menggunakan grafik tidaklah mudah. sering terjadi orang yang melihat grafik akan mengambil kesimpulan yang berbeda karna keputusan yang diambil secara subjektif bersifat relatif. Data dapat dikenali dari ACF dan PACF nya. Secara umum data yang tidak stasioner dapat distasionerkan dengan cara mencari selisih satu atau dengan derajat tertentu terhadap data aktual sebelumnya (*differencing*).

2.8 Metode *Time Series* yang Linier dan Stasioner

Secara umum, autoregressive moving average (ARMA) dapat diartikan sebagai gabungan dari *Autoregressive* (AR) dan *Moving Average* (MA) (Makridakis dkk, 1992).

Menurut langkah penting dalam memilih suatu metode deret waktu yang tepat adalah dengan mempertimbangkan jenis pola datanya. Pola data dapat dibedakan menjadi empat (Arga, 1984) :

- a. Pola horizontal, terjadi bilamana data tidak terdapat unsur *trend*.
- b. Pola musiman, terjadi bilamana suatu deret data dipengaruhi oleh faktor musiman (misalnya kuartal tahun tertentu, bulanan atau hari pada minggu tertentu)
- c. Pola siklis melukiskan gerak turun naik disekitar garis *trend*-nya.
Pola tren melukiskan gerak data deret waktu selama jangka waktu yang panjang atau cukup lama.

2.8.1 Model *Autoregressive* atau AR(p)

AR(p) adalah model linier yang paling dasar untuk proses yang stasioner, model ini dapat diartikan sebagai proses hasil regresi dengan dirinya sendiri. Secara matematis dapat dituliskan:

$$y_t = \phi_1 y_{t-1} + \phi_2 y_{t-2} + \dots + \phi_p y_{t-p} + e_t \quad (2.1)$$

dengan :

y_t = data pada periode t , $t = 1, 2, 3, \dots, n$

y_{t-i} = data pada periode $t-i$; $i = 1, 2, 3, \dots, p$

e_t = *error* pada periode t

ϕ_i = koefisien AR(p); $i = 1, 2, 3, \dots, p$

1. Model Autoregresi (*Autoregressive*) Orde 1 atau AR(1)

Model autoregresif tingkat 1 atau proses AR(1), secara matematis dapat didefinisikan sebagai berikut :

$$y_t = \phi_1 y_{t-1} + e_t \quad (2.2)$$

dengan :

y_t = data pada periode t , $t = 1, 2, 3, \dots, n$

y_{t-1} = data pada periode $t - 1$

e_t = *error* pada periode t

ϕ_1 = koefisien AR ke-1

2. Model Autoregresi (*Autoregressive*) Orde 2 atau AR(2)

Model autoregresif tingkat 2 atau proses AR(2) didefinisikan secara matematis sebagai :

$$y_t = \phi_1 y_{t-1} + \phi_2 y_{t-2} + e_t \quad (2.3)$$

dengan :

y_t = data pada periode t , $t = 1, 2, 3, \dots, n$

y_{t-1} = data pada periode $t - 1$

y_{t-2} = data pada periode $t - 2$

e_t = *error* pada periode t

ϕ_1 = koefisien AR ke-1

ϕ_2 = koefisien AR ke-2

2.8.2 Model *Moving Average* atau MA(q)

Bentuk umum dari proses moving average tingkat q atau MA(q) didefinisikan sebagai :

$$y_t = e_t - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} - \dots - \theta_q e_{t-q} \quad (2.4)$$

dengan :

y_t = data pada periode t , $t = 1, 2, 3, \dots, n$

e_{t-i} = eror pada periode $t - i$; $i = 1, 2, 3, \dots, q$

e_t = error pada periode t

θ_i = koefisien MA(q) ; $i = 1, 2, 3, \dots, q$

1. Model *Moving Average* Orde 1 atau MA(1)

Sama seperti AR(1) model, *moving average* juga diawali dengan tingkat 1 atau proses MA(1), didefinisikan sebagai :

$$y_t = e_t - \theta_1 e_{t-1} \quad (2.5)$$

dengan :

y_t = data pada periode t , $t = 1, 2, 3, \dots, n$

e_{t-1} = eror pada periode $t - 1$

e_t = error pada periode t

θ_1 = koefisien MA ke-1

2. Model *Moving Average* Orde 2 atau MA(2)

Model moving average tingkat 2 atau proses MA(2), didefinisikan sebagai

$$y_t = e_t - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} \quad (2.6)$$

dengan :

y_t = data pada periode t , $t = 1, 2, 3, \dots, n$

e_{t-1} = eror pada periode $t - 1$

e_{t-2} = eror pada periode $t - 2$

e_t = error pada periode t

θ_1 = koefisien MA ke-1

θ_2 = koefisien MA ke-2

2.8.3 Model *Autoregressive Moving Average* atau ARMA(p, q)

Model ini merupakan gabungan antara AR(p) dengan MA(q), sehingga dinyatakan sebagai ARMA(p, q), dengan bentuk umumnya :

$$y_t = \phi_1 y_{t-1} + \dots + \phi_p y_{t-p} + e_t - \theta_1 e_{t-1} - \dots - \theta_q e_{t-q} \quad (2.7)$$

dengan :

y_t = data pada periode t , $t = 1, 2, 3, \dots, n$

y_{t-i} = data pada periode $t-i$; $i = 1, 2, 3, \dots, p$

ϕ_i = koefisien AR(p); $i = 1, 2, 3, \dots, p$

e_t = *error* pada periode t

e_{t-i} = eror pada periode $t-i$; $i = 1, 2, 3, \dots, q$

θ_i = koefisien MA(q) ; $i = 1, 2, 3, \dots, q$

1. Model ARMA(1, 1)

Model ini merupakan kombinasi antara AR(1) dan MA(1), matematisnya dapat difenisikan sebagai :

$$y_t = \phi_1 y_{t-1} + e_t - \theta_1 e_{t-1} \quad (2.8)$$

dengan :

y_t = data pada periode t , $t = 1, 2, 3, \dots, n$

y_{t-1} = data pada periode $t-1$

ϕ_1 = koefisien AR ke-1

e_t = *error* pada periode t

e_{t-1} = eror pada periode $t-1$

θ_1 = koefisien MA ke-1

2.9 Model Linier Non Stasioner

Data *nonstasioner* lebih banyak ditemukan dalam kehidupan nyata dari pada data yang stasioner, model linier *time series nonstasioner* digunakan untuk data runtun waktu yang *nonstasioner* (Hanke dkk, 2009).

Model $ARIMA(p, d, q)$ merupakan suatu *time series nonstasioner* yang setelah diambil selisih (*differencing*) ke d menjadi stasioner, yang mempunyai model *autoregressive* tingkat p dan *moving average* tingkat q . Selanjutnya proses $ARIMA$ yang tidak mempunyai bagian *moving average* ditulis sebagai $ARIMA(p, d, 0)$, dan $ARIMA$ tanpa bagian *autoregressive* ditulis sebagai $ARIMA(0, d, q)$. Secara matematis model $ARIMA(p, d, q)$, dengan $d = 1$ ditulis sebagai:

$$Z_t = \phi_0 + (1 + \phi_1)Z_{t-1} + (\phi_2 - \phi_1)Z_{t-2} + \dots + (\phi_p - \phi_{p-1})Z_{t-p} - \phi_p Z_{t-p-1} + e_t - \theta_1 e_{t-1} - \dots - \theta_q e_{t-q} \quad (2.9)$$

dengan:

Z_t = data pada periode t , $t = 1, 2, 3, \dots, n$

ϕ_0 = konstanta

ϕ_i = koefisien $AR(p)$, $i = 1, 2, 3, \dots, p$

Z_{t-i} = data pada periode $t - i$, $i = 1, 2, 3, \dots, p$

e_t = *error* pada periode t , $t = 1, 2, 3, \dots, n$

θ_i = koefisien $MA(q)$, $i = 1, 2, 3, \dots, q$

e_{t-i} = *error* pada periode $t - i$, $i = 1, 2, 3, \dots, q$

Sebagai contoh, dengan mengambil model $ARIMA(1, 1, 0)$, sehingga model $ARIMA(1, 1, 0)$ secara matematis dapat ditulis sebagai:

$$Z_t = \phi_0 + (1 + \phi_1)Z_{t-1} - \phi_1 Z_{t-2} + e_t \quad (2.10)$$

dengan:

Z_t = data pada periode t , $t = 1, 2, 3, \dots, n$

ϕ_0 = konstanta

ϕ_1 = koefisien ARIMA(1,1,0)

Z_{t-i} = data pada periode $t - i$, $i = 1, 2$

e_t = *error* pada periode t

2.10 Prosedur Box-Jenkins

Secara umum tahap-tahap yang digunakan dalam pembentukan model dengan menggunakan metode Box-Jenkins adalah (Hanke dkk, 2009):

Tahap 1. Identifikasi Model

Pada tahap ini akan dilakukan identifikasi model, yang meliputi identifikasi secara visual (langsung) yaitu dengan membuat plot data aktual terhadap waktu untuk mendeteksi kestasioneran data, stasioner berarti tidak terdapat pertumbuhan atau penurunan pada data atau dengan kata lain pola data harus horizontal sepanjang sumbu waktu. Apabila data tidak stasioner maka distasionerkan dulu dengan cara mencari selisih satu atau dengan derajat tertentu terhadap data aktual (*differencing*) (Fatmawati, 2007). Secara matematis proses *differencing* didefinisikan sebagai (Makridakis dkk, 1999).

$$W_t = Z_t - Z_{t-1} \quad (2.11)$$

Keterangan:

W_t = barisan selisih

Z_t = data pada waktu t

Z_{t-1} = data pada waktu $t - 1$.

Selanjutnya identifikasi juga bisa dilakukan dengan menggunakan pasangan ACF dan PACF. Grafik fungsi autokorelasi dan autokorelasi parsial digunakan untuk menentukan kestasioneran data runtun waktu yang digunakan, yaitu dengan melihat

lag-lag nya yang turun secara eksponensial. Selanjutnya, pada proses AR(p) grafik fungsi autokorelasi parsial digunakan untuk mendeteksi model awal dengan melihat fungsi *cut off* setelah *lag-k*, sedangkan pada proses MA(q) grafik autokorelasi digunakan untuk mendeteksi model awal dengan melihat fungsi *cut off* setelah *lag-k* (Efendi, 2010).

Tahap 2. Estimasi Parameter

Setelah model diidentifikasi, tahap selanjutnya adalah melakukan estimasi parameter model. Dalam penelitian ini akan digunakan metode *least squares* untuk mengestimasi parameter model. Metode *least squares* merupakan suatu metode yang digunakan untuk menaksir parameter dengan cara meminimumkan jumlah kuadrat *error*, jumlah kuadrat *error* untuk persamaan *time series* analog dengan persamaan jumlah kuadrat *error* regresi linier sederhana. Secara umum persamaan regresi linier sederhana yaitu (Sembiring, 1995):

$$y_i = \alpha + \beta x_i + e_i; i = 1, 2, 3, \dots, n \quad (2.12)$$

estimasi persamaan regresi linier sederhana, yaitu:

$$\hat{y}_i = a + bx_i; i = 1, 2, 3, \dots, n \quad (2.13)$$

jumlah kuadrat *error* persamaan regresi linier sederhana, yaitu:

$$J = \sum_{i=1}^n e_i^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 \quad (2.14)$$

analog estimasi persamaan regresi linier pada *time series*, yaitu:

$$\hat{Z}_t = \phi_0 + \phi_1 z_{t-1}; t = 1, 2, 3, \dots, n \quad (2.15)$$

analog jumlah kuadrat *error* persamaan regresi linier sederhana pada *time series*, misalnya AR(1) yaitu:

$$J = \sum_{t=1}^n a_t^2 = \sum_{t=1}^n (Z_t - \hat{Z}_t)^2 \quad (2.16)$$

dengan mensubstitusikan persamaan (2.15) ke persamaan (2.16), maka diperoleh jumlah kuadrat *error*, yaitu:

$$J = \sum_{t=1}^n a_t^2 = \sum_{t=1}^n (Z_t - \phi_0 - \phi_1 Z_{t-1})^2 \quad (2.17)$$

dengan meminimumkan persamaan (2.17) terhadap ϕ_0 , maka:

$$\begin{aligned} \frac{\partial J}{\partial \phi_0} &= 0 \\ \sum_{t=1}^n 2(Z_t - \phi_0 - \phi_1 Z_{t-1})(-1) &= 0 \\ 2 \sum_{t=1}^n (Z_t - \phi_0 - \phi_1 Z_{t-1})(-1) &= 0 \\ \phi_0 &= \frac{\sum_{t=1}^n Z_t - \phi_1 \sum_{t=1}^n Z_{t-1}}{n} \\ \phi_0 &= \bar{Z}_t - \phi_1 \bar{Z}_{t-1} \end{aligned} \quad (2.18)$$

selanjutnya minimumkan persamaan (2.17) terhadap ϕ_1 , maka:

$$\begin{aligned} \frac{\partial J}{\partial \phi_1} &= 0 \\ \sum_{t=1}^n 2(Z_t - \phi_0 - \phi_1 Z_{t-1})(-Z_{t-1}) &= 0 \\ 2 \sum_{t=1}^n (Z_t - \phi_0 - \phi_1 Z_{t-1})(-Z_{t-1}) &= 0 \\ \phi_1 &= \frac{\sum_{t=1}^n Z_t Z_{t-1} - \left(\sum_{t=1}^n Z_t \right) \frac{\sum_{t=1}^n Z_{t-1}}{n}}{\left(\sum_{t=1}^n Z_{t-1}^2 \right) - \frac{\left(\sum_{t=1}^n Z_{t-1} \right)^2}{n}} \end{aligned} \quad (2.19)$$

Selanjutnya setelah diperoleh nilai parameter dilakukan uji signifikansi terhadap konstanta dan parameter model, dengan menggunakan $P - value$ yaitu (Hanke dkk, 2009):

Adapun langkah-langkah pengujiannya:

1. Hipotesis:

H_0 : Parameter model tidak signifikan

H_1 : Parameter model signifikan

2. Daerah penolakan:

$P - value < 0.05$ (level toleransi) tolak H_0 .

Tahap 3. Verifikasi Model

Setelah parameter-parameter dalam model diperoleh, selanjutnya akan dilakukan verifikasi yang bertujuan untuk memeriksa apakah model yang diestimasi sudah sesuai dengan data yang ada atau tidak. Ada dua uji yang akan dilakukan, yaitu uji independensi dan kenormalan residual.

a. Independensi Residual

Uji yang digunakan pada independensi residual ini menggunakan pasangan *Autocorelation Function* (ACF) dan *Partial Autocorelation Function* (PACF) residual yang dihasilkan oleh model. Jika residualnya tidak berkorelasi (independen) maka model layak digunakan dalam peramalan. Suatu residual model dikatakan telah independen jika tidak ada satu lag pun pada grafik ACF dan PACF residual yang keluar dari batas garis (Iriawan, 2006; Amalia Rozana, 2007).

b. Kenormalan Residual

Penelitian ini menggunakan plot histogram residual model. Jika histogram residual telah mengikuti pola kurva normal, maka model telah memenuhi asumsi kenormalan sehingga layak digunakan untuk peramalan.

Tahap 4. Peramalan

Setelah model terbaik diperoleh, selanjutnya dilakukan peramalan yang meliputi data *training*, *testing* dan *forecasting*.

2.11 Penelitian Terkait

Penelitian- penelitian terkait faktor yang mempengaruhi masyarakat menjadi nasabah asuransi dan peramalan lain yang pernah dilakukan antara lain:

Tabel 2.1 Penelitian terkait peramalan jumlah nasabah asuransi

	TAHUN	NAMA	JUDUL	METODE
1	2009	Ikrima Nailul Sari	faktor-faktor yang mempengaruhi nasabah memilih bank muamalat	metode <i>Time Series</i> dan ARIMA
2	2007	Alvernia Kurniartha	keputusan seseorang dalam berasuransi dan peluangnya untuk memilih asuransi syariah	Perbandingan kedua metode <i>Time Series</i> dan ARIMA
3	2005	Dahlia Arom	Peramalan komposisi penduduk kota semarang menurut jenis kelamin	Pemulusan eksponential ganda dari hold
4	2006	Dwi Puji Astuti	volume penjualan pada pt. industri sandang nusantara	Analisis runtun waktu
5	2005	Yan Astuti	volume penjualan teh hitam	exponential smoothing

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari studi literature (kepuustakaan) dan studi lapangan untuk memperoleh data yang digunakan dalam penelitian. Bab ini akan menjelaskan metodologi yang penulis gunakan sehingga hasil penelitian ini diperoleh, yang terdiri dari prosedur pengumpulan data penelitian dan metode analisis data.

3.1 Prosedur untuk Pengumpulan Data Penelitian

a. Jenis Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data runtun waktu perminggu selama dua tahun yaitu 2009 sampai 2010. Adapaun variabel dalam penelitian ini adalah jumlah nasabah mingguan pada PT. *Prudential Life Insurance*.

b. Sumber Data

Sumber data dalam penelitian ini adalah data yang berasal dari PT. *Prudential Life Insurance* kota Pekanbaru.

3.2 Metode Analisa Data

Metode analisa data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode atau prosedur Box Jenkins yang meliputi 4 tahap yaitu identifikasi model, estimasi parameter, verifikasi model dan peramalan dengan rincian sebagai berikut:

1. Identifikasi model

Pada tahap ini ditentukan model sementara yang sesuai dengan data, misalnya model $AR(p)$, $MA(q)$, $ARIMA(p,q)$ atau $ARIMA(p,d,q)$. Hal ini dilakukan dengan melihat pasangan ACF dan PACF data.

2. Estimasi parameter

Setelah model sementara diperoleh, selanjutnya dilakukan estimasi parameter model tersebut dengan menggunakan metode kuadrat terkecil. Selanjutnya, setelah parameter diperoleh, dilakukan uji signifikansi parameter dengan membandingkan nilai P dengan level toleransi.

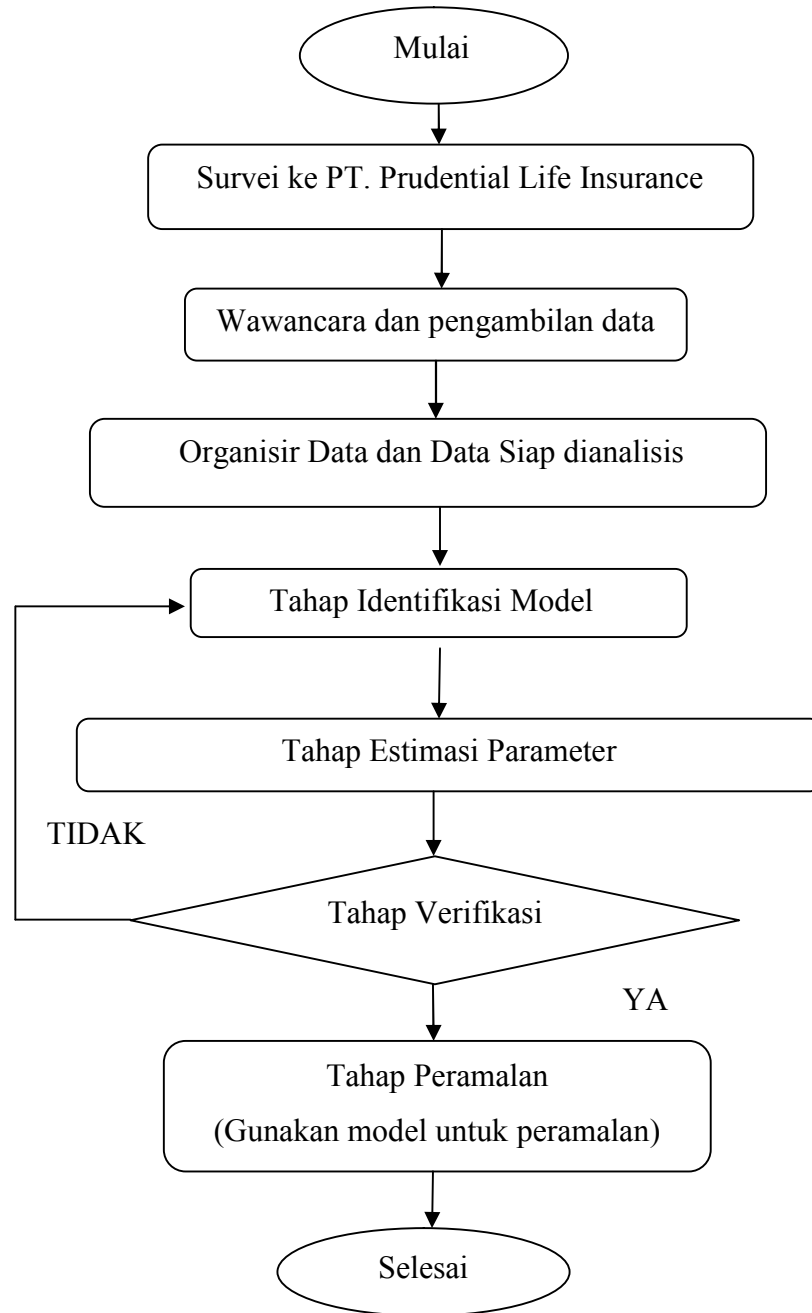
3. Verifikasi model

Tahap verifikasi model dilakukan untuk menguji apakah model sementara yang diperoleh layak digunakan atau tidak. Uji yang dilakukan pada tahap ini yaitu uji independensi dan uji kenormalan residual. Uji independensi residual dilakukan dengan melihat pasangan ACF dan PACF residual model, sedangkan uji kenormalan residual dilakukan dengan melihat histogram residual model.

4. Peramalan

Tahap terakhir yaitu penerapan model untuk peramalan yang meliputi tahap *training*, *testing* dan peramalan. Selanjutnya, jika model yang dihasilkan lebih dari satu maka untuk memilih model yang terbaik akan dilakukan uji *mean square error*.

Langkah-langkah metodologi penelitian di atas dapat digambarkan dalam *flow chart* sebagai berikut:



Gambar 3.1 *Flow chart* pengumpulan data dan membangun model

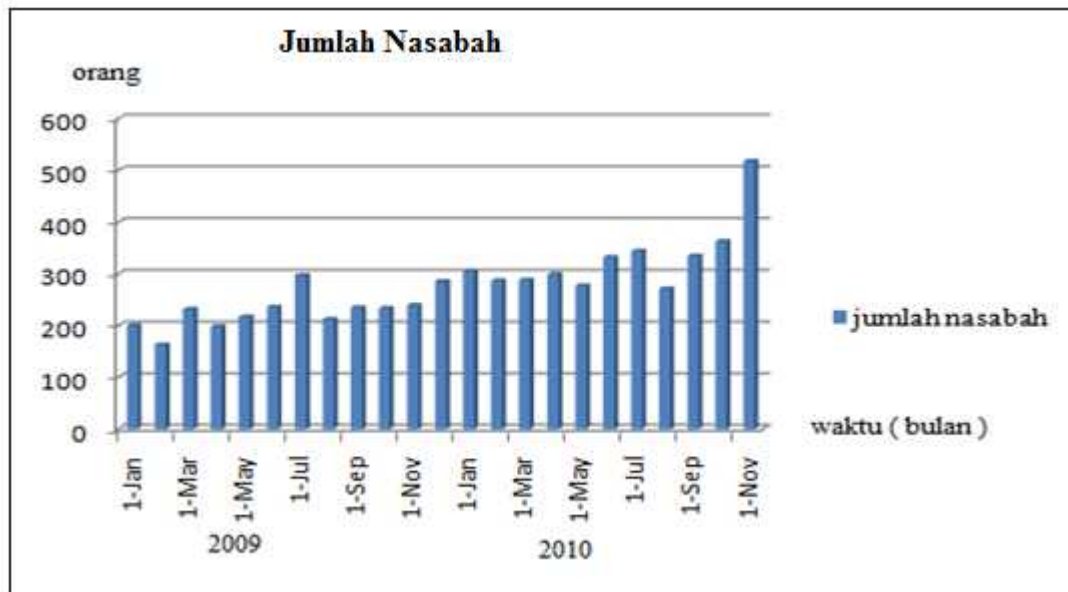
BAB IV

PEMBAHASAN

Bab IV ini akan membahas tentang gambaran namun jumlah nasabah *PT. Prudential Life Insurance* Kota Pekanbaru dan peramalan jumlah nasabah tersebut yang meliputi 4 tahap yaitu identifikasi model, estimasi parameter, verifikasi model dan peramalan.

4.1 Gambaran Umum Jumlah Nasabah *PT. Prudential Life Insurance* Kota Pekanbaru

Secara umum, jumlah nasabah pada *PT. Prudential Life Insurance* Kota Pekanbaru mengalami peningkatan setiap bulannya. Untuk lebih jelas data jumlah nasabah tersebut disajikan pada Gambar 4.1 dan Lampiran A.



Gambar 4.1 Histogram jumlah nasabah asuransi

Berdasarkan Gambar 4.1 dapat diketahui bahwa jumlah nasabah asuransi mengalami peningkatan setiap bulannya sepanjang Tahun 2009 hingga Tahun 2010. Selanjutnya berikut merupakan tabel statistik deskriptif jumlah nasabah asuransi:

Tabel 4.1 Statistik deskriptif jumlah nasabah asuransi

Variabel	Rata-rata (orang)	Minimum (orang)	Maksimum (orang)
Jumlah nasabah	68	24	144

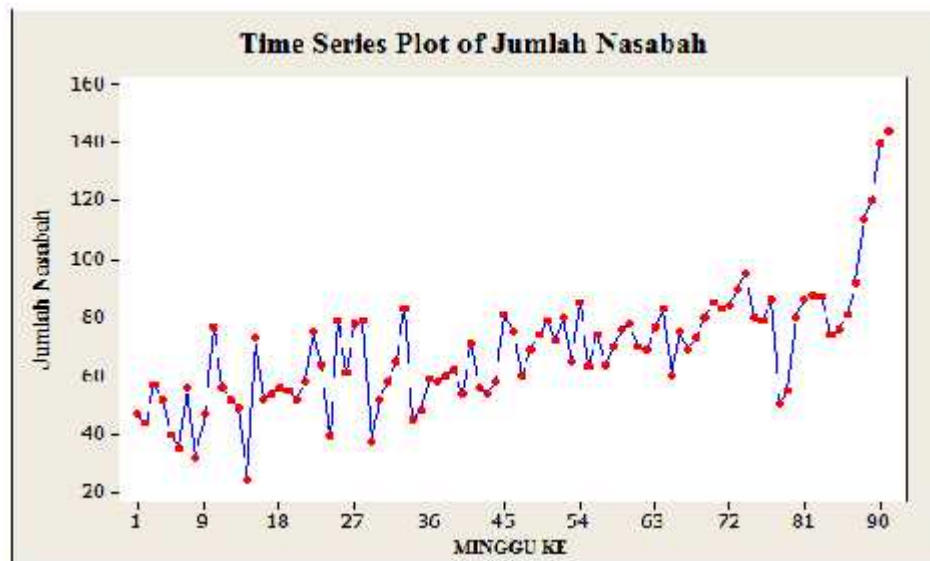
Berdasarkan Tabel 4.1 dapat diketahui bahwa rata-rata jumlah nasabah asuransi adalah 68 orang, tertinggi 144 orang dan terendah 24 orang.

4.2 Pembentukan Model Peramalan Jumlah Nasabah Asuransi

Pembentukan model peramalan jumlah nasabah asuransi dengan menggunakan metode Box-Jenkins meliputi 4 tahap yaitu identifikasi model, estimasi parameter model, verifikasi model dan peramalan.

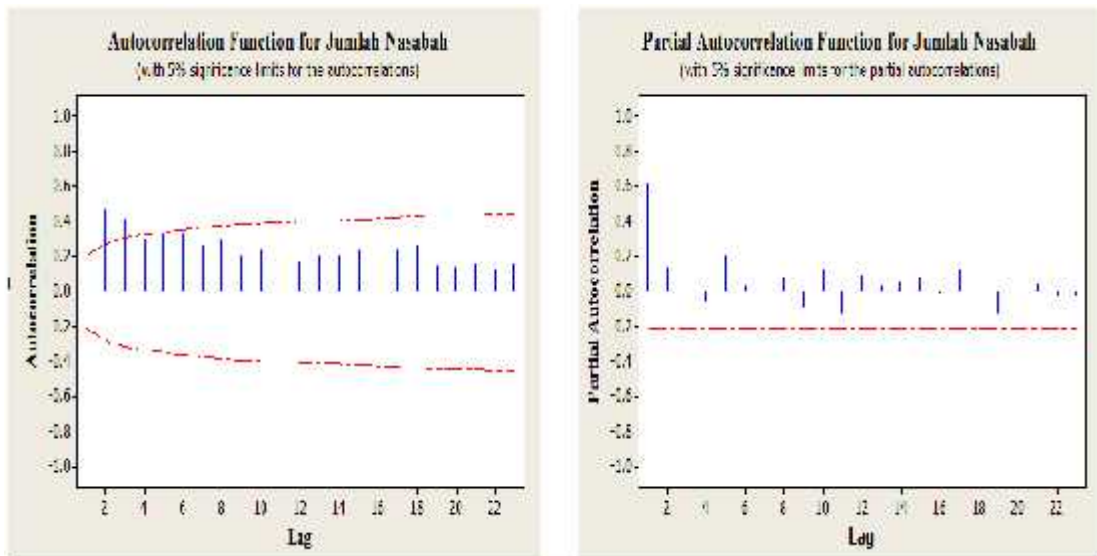
Tahap 1. Identifikasi Model

Tahap pertama dalam prosedur Box-Jenkins yaitu identifikasi model. Tahap ini dilakukan untuk menentukan model sementara yang sesuai dengan data yaitu dengan melihat plot data aktual secara kasat mata dan grafik ACF Dan PACF data. Adapun plot data aktual jumlah nasabah asuransi adalah pada Gambar 4.2 berikut ini:



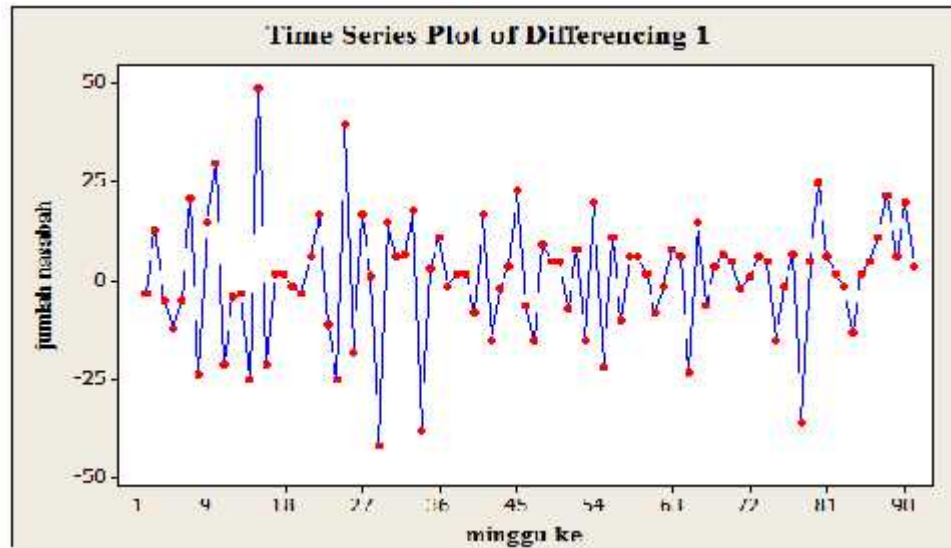
Gambar 4.2 Grafik data aktual jumlah nasabah asuransi

Berdasarkan grafik data aktual dapat diketahui bahwa data tidak stasioner karena pola data membentuk tren naik. Namun, untuk lebih meyakinkan lagi bahwa data tidak stasioner maka dilakukan uji pasangan ACF dan PACF. Grafik ACF dan PACF data aktual disajikan pada Gambar 4.3 berikut ini:



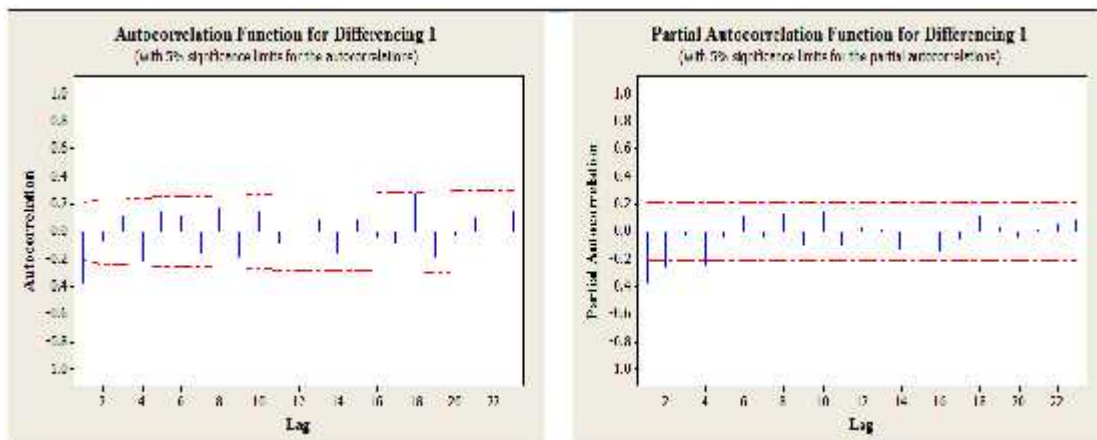
Gambar 4.3 Grafik ACF dan PACF data aktual

Gambar 4.3 menunjukkan bahwa data tidak stasioner. Hal ini dikarenakan lag-lag pada ACF dan PACF tidak turun secara eksponensial, artinya turun secara lambat. Selanjutnya untuk menghasilkan data yang stasioner dilakukan *differencing*. Data hasil *differencing* tingkat pertama disajikan pada Lampiran A dan Gambar 4.4, yaitu:



Gambar 4.4 Grafik data hasil *differencing* tingkat pertama

Gambar 4.4 menunjukkan bahwa secara kasat mata data hasil *differencing* tingkat pertama sudah stasioner. Hal ini dapat dilihat pada pola yang data yang sudah membentuk pola horizontal sepanjang sumbu waktu. Namun, untuk lebih meyakinkan lagi bahwa data sudah stasioner, maka dilakukan uji pasangan ACF dan PACF. Selanjutnya pasangan ACF dan PACF data hasil *differencing* tingkat pertama disajikan pada Gambar 4.5, yaitu:



Gambar 4.5 ACF dan PACF data hasil *differencing* pertama

Grafik ACF dan PACF setelah *differencing* pertama pada Gambar 4.5 menunjukkan bahwa data sudah stasioner karena lag-lag pada pasangan ACF dan PACF tersebut turun secara eksponensial. Dari pasangan ACF dan PACF hasil *differencing* pada Gambar 4.5 mengindikasikan bahwa model yang sesuai adalah ARIMA(0,1,1). Hal ini diketahui dari dari lag-lag pada PACF *cut off* setelah lag 1 dan ACF yang turun secara eksponensial.

Tahap 2. Estimasi Parameter

Setelah model sementara diperoleh, selanjutnya dilakukan estimasi parameter yang bertujuan untuk menentukan nilai parameter model ARIMA(0,1,1) tersebut. Estimasi parameter menggunakan metode kuadrat terkecil, namun untuk mempermudah dalam perhitungan maka digunakan program Minitab. Hasil estimasi parameter disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 4.2 Estimasi parameter model

Model	Parameter	Koefisien	<i>P</i>
ARIMA(0,1,1)	MA(1)	0,6161	0,000
	konstanta	0,9294	0,101

Berdasarkan tabel 4.2, dapat diketahui bahwa parameter MA(1) signifikan dalam model ARIMA(0,1,1). Hal ini karena parameter tersebut mempunyai nilai P yang lebih kecil dari level toleransi (5 %). Sedangkan konstanta model tidak signifikan dalam model ARIMA(0,1,1) karena mempunyai nilai P yang lebih besar dari nilai level toleransi (5 %). Karena konstanta tidak signifikan dalam model maka konstanta tersebut tidak digunakan dalam model, sehingga model ARIMA(0,1,1) mempunyai bentuk matematis sebagai berikut:

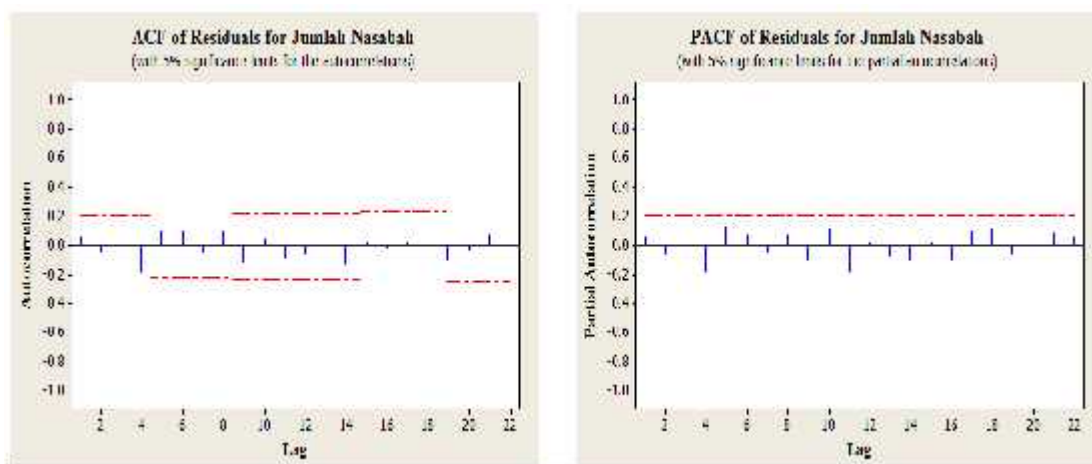
$$z_t = z_{t-1} + e_t - 0,6161 e_{t-1} \quad (4.1)$$

Tahap 3. Verifikasi Model

Model ARIMA(0,1,1) yang telah diestimasi parameternya, selanjutnya akan diuji kelayakannya digunakan untuk peramalan. Ada dua uji yang akan dilakukan yaitu uji independensi dan uji kenormalan residual.

a. Uji independensi residual

Uji ini dilakukan untuk melihat independensi (tidak berkorelasi) antar lag residual yang dihasilkan model. Uji ini dilakukan dengan melihat pasangan ACF dan PACF residual yang dihasilkan model. Adapun ACF dan PACF residual yang dihasilkan model disajikan pada Gambar 4.6, yaitu:

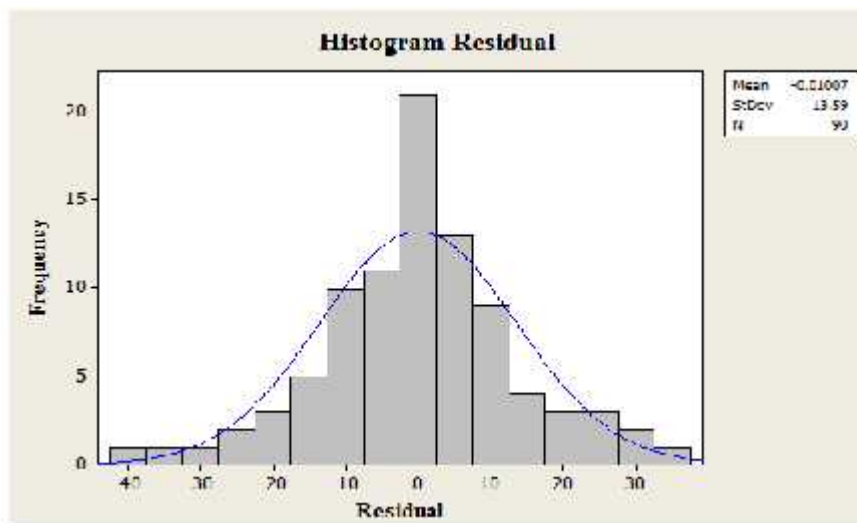


Gambar 4.6 ACF dan PACF residual model ARIMA(0,1,1)

Grafik ACF dan PACF residual model pada Gambar 4.6 menunjukkan bahwa tidak ada lag yang memotong batas bawah dan batas atas nilai korelasi residual. Hal ini menunjukkan bahwa residual yang dihasilkan model tidak berkorelasi (independensi) sehingga uji independensi terpenuhi.

b. Uji kenormalan residual

Uji ini dilakukan untuk melihat kenormalan residual yang dihasilkan model dengan menggunakan histogram residual pada Gambar 4.7, yaitu:



Gambar 4.7 Histogram residual model ARIMA(0,1,1)

Histogram residual model pada Gambar 4.7 menunjukkan bahwa histogram residual model mengikuti pola kurva normal. Hal ini menunjukkan asumsi kenormalan terpenuhi. Berdasarkan dua uji yang dilakukan pada tahap verifikasi model, maka dapat disimpulkan bahwa model ARIMA(0,1,1) layak digunakan untuk peramalan.

Tahap 4. Peramalan

Setelah model diperoleh, selanjutnya dilakukan peramalan. Tahap peramalan terdiri atas periode *training*, *testing* dan peramalan untuk bulan Tahun 2011. Adapun

jumlah data yang digunakan untuk periode *training* adalah sebanyak 91 data yaitu data minggu pertama bulan Januari 2009 sampai dengan minggu ketiga bulan November 2010 dan untuk periode *testing* adalah sebanyak 5 data yaitu data pada minggu keempat bulan November 2010 sampai dengan minggu keempat bulan Desember 2010.

a. Data *training*

Peramalan data *training* merupakan peramalan yang menggunakan data aktual. Selanjutnya akan dicari hasil peramalan terhadap data *training* menggunakan Persamaan 4.1 dengan mengambil contoh meramalkan data pada waktu $t = 2, 3, \dots, 91$. Hasil peramalannya disajikan pada Lampiran B.

b. Data *testing*

Peramalan data *testing* merupakan peramalan tanpa menggunakan data aktual. Hasil peramalan pada *testing* disajikan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Peramalan data *testing*

No	Minggu, bulan	Aktual	<i>Testing</i>
1	Minggu ke 4 November 2010	135	131
2	Minggu ke 1 Desember 2010	151	132
3	Minggu ke 2 Desember 2010	140	133
4	Minggu ke 3 Desember 2010	135	133
5	Minggu ke 4 Desember 2010	125	134

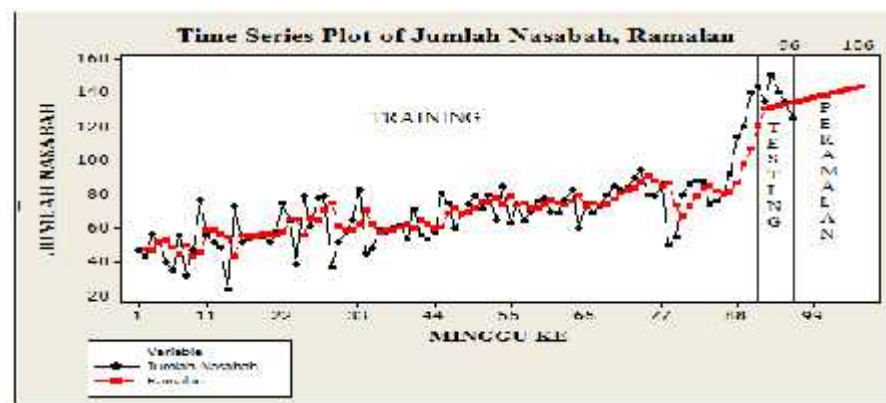
c. Peramalan

Selanjutnya, dilakukan peramalan untuk 10 minggu pertama pada Tahun 2011. Hasil peramalan jumlah nasabah untuk 10 minggu pertama Tahun 2011 disajikan pada Tabel 4.4, yaitu:

Tabel 4.4 Peramalan jumlah nasabah asuransi Tahun 2011

No	Minggu, bulan	Jumlah nasabah	No	Minggu, bulan	Jumlah nasabah
1	Minggu I Jan 2011	135	6	Minggu II Feb 2011	140
2	Minggu II Jan 2011	136	7	Minggu III Feb 2011	141
3	Minggu III Jan 2011	137	8	Minggu IV Feb 2011	142
4	Minggu IV Jan 2011	138	9	Minggu I Mar 2011	143
5	Minggu I Feb 2011	139	10	Minggu II Mar 2011	144

Selanjutnya hasil peramalan pada data *training*, *testing* dan peramalan pada Tahun 2011 dapat disajikan dalam grafik seperti pada Gambar 4.8, yaitu:



Gambar 4.8 Hasil peramalan jumlah nasabah asuransi

Berdasarkan Gambar 4.8, dapat dilihat bahwa peramalan pada data *training* mendekati nilai aktualnya. Hal ini disebabkan oleh masih adanya unsur data aktual yang digunakan dalam peramalan. Sedangkan pada *testing* kurang mendekati data aktualnya, karena tidak lagi menggunakan data aktual dalam proses peramalannya. Hasil peramalan menunjukkan bahwa terjadi peningkatan jumlah nasabah untuk 10 minggu pertama di Tahun 2011.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang dilakukan pada Bab IV, dapat disimpulkan bahwa model yang sesuai untuk jumlah nasabah pada PT. *Prudential Life Insurance* Kota Pekanbaru adalah ARIMA(0,1,1) dengan model matematis sebagai berikut:

$$z_t = z_{t-1} + e_t - 0,6161 e_{t-1} \quad (5.1)$$

Dan hasil peramalan jumlah nasabah PT. *Prudential Life Insurance* Kota Pekanbaru untuk 10 minggu pertama di Tahun 2011 adalah sebagai berikut:

Tabel 5.1 Peramalan jumlah nasabah asuransi Tahun 2011

No	Minggu, bulan	Jumlah nasabah	No	Minggu, bulan	Jumlah nasabah
1	Minggu I Jan 2011	135	6	Minggu II Feb 2011	140
2	Minggu II Jan 2011	136	7	Minggu III Feb 2011	141
3	Minggu III Jan 2011	137	8	Minggu IV Feb 2011	142
4	Minggu IV Jan 2011	138	9	Minggu I Mar2011	143
5	Minggu I Feb 2011	139	10	Minggu II Mar 2011	144

Berdasarkan Tabel 5.1 dapat disimpulkan bahwa jumlah nasabah PT. *Prudential Life Insurance* kota Pekanbaru mengalami kenaikan pada periode 10 minggu pertama Tahun 2011.

5.2 Saran

Pada tugas akhir ini membahas tentang peramalan jumlah nasabah pada PT. *Prudential Life Insurance* Kota Pekanbaru dengan menggunakan metode Box Jenkins. Bagi para pembaca yang berminat melanjutkan tugas akhir ini, penulis menyarankan untuk melakukan peramalan dengan menggunakan metode yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Arga, W. *Analisis Runtun Waktu Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta. BPFE Yogyakarta. 1984.
- Arom, Dahlia. "Peramalan Komposisi Penduduk Kota Semarang menurut Jenis Kelamin Pemulusan Eksponential Ganda dari Hold". *Tugas Akhir Mahasiswa UNNES*. 2005.
- Astuti, Dwi Puji. "Volume Penjualan pada PT. Industri Sandang Nusantara Analisis Runtun Waktu". *Tugas Akhir Mahasiswa UNNES* 2006.
- Astuti, Yan. "Peramalan (*Forecasting*) Volume Penjualan Teh Hitam dengan Metode *Exponential Smoothing* pada PT.Perkebunan Tambi Wonosobo". *Tugas Akhir Mahasiswa UNNES*. Semarang. 2005.
- Djojosoedarso, Seisno. *Prinsip-Prinsip Manajemen Risiko dan Asuransi*. Salemba Empat. Jakarta. 2003.
- Efendi, Riswan. *Analisa Runtun Waktu*. Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. 2010.
- Hanke, John E, dan Dean W. Wichern. *Business Forecasting*. Pearson Education International, USA. 2009.
- Holmogren, Kevin. *Prufuture, Selling dan Recruiting Manual, Head Office Prudential*. Yogyakarta. 2010.
- <http://www.sequisreproagency.com/produk-unit-link>. 21 Oktober 2009. pukul 23.02 WIB
- Kurniartha, Alvernia. "Keputusan Seseorang dalam Berasuransi dan Peluangnya untuk Memilih Asuransi Syariah Perbandingan Kedua Metode Time Series dan ARIMA". *Tugas Akhir Mahasiswa UNNES*. 2007.
- Makridakis dkk. *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Edisi ke-2. Erlangga. Jakarta. 1999.
- Mulyana, Sri. "Hubungan Antara Komitmen Organisasi dan Komunikasi Interpersonal dengan Produktifitas Agen Asuransi Bumiputera 1912". *Pascasarjana UNRI*. 2010.

- Nachrowi. *Pendekatan Populer dan Praktis Ekonometrika untuk Analisis Ekonomi dan Keuangan FEUI*. Jakarta. 2006.
- Rejeki, Sri. *Hukum Asuransi dan Perusahaan Asuransi*. Sinar Grafika. Jakarta. 1992.
- Ridwan S. M. *Asuransi Syariah*. PT. Richaox Indonesia. Jakarta. 2010
- Rozana, Lya Amalia. "Analisa Model Runtun Waktu dan Estimasi Parameter Data Produksi Gula PTP. Nusantara IX (Persero) Jatibarang Kabupaten Brebes Dengan Program Minitab". *Tugas Akhir Mahasiswa UNNES*. 2007.
- Sembiring, R.K. *Analisis Regresi*. Edisi kedua. Penerbit ITB. 1995.
- Subagyo, Pangestu. *Forecasting Konsep dan Aplikasi*. Yogyakarta. BPFE Yogyakarta. 1986.
- Surendra, Ketut. *Asuransi Jiwa Unit Link dalam Konsep dan Penerapannya*. Yogyakarta. PT. Bayu Indra Grafika. 2004.
- Sari, Ikrima Nailul. "Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Nasabah Memilih Bank Muamalat Metode *Time Series* dan ARIMA". *Tugas Akhir Mahasiswa UNNES*. 2009.
- Tjiptono, Fandy. *Manajemen Jasa*. Andi. Yogyakarta. 2009.